

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58-180767

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 P 5/04

識別記号  
8011-3G

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月22日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 内燃機関の点火装置

⑮ 特 願 昭57-63001

⑯ 発明者 阿部誠幸

⑰ 出 願 昭57(1982)4月15日

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所

⑱ 発明者 吉永融  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑲ 発明者 渡辺和英

猪頭敏彦  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑳ 発明者 株式会社日本自動車部品総合研  
究所

柳原康行  
西尾市下羽角町岩谷14番地株式

㉑ 代理人 弁理士 伊藤求馬

明細書

1. 発明の名称

内燃機関の点火装置

2. 特許請求の範囲

(1) 燃焼室内に燃料噴射ノズルと点火装置を設けた内燃機関において、上記点火装置は上記燃料噴射ノズルに圧送される燃料圧の作用を受けて該圧力に応じた電圧を誘起せしめる電離子と、該電離子に誘起された電圧をとり出す電極板と、該電極板と電気的に絶縁され、放電ギャップを形成する電極とよりなり燃料の噴射タイミングに対応した点火を可能としたことを特徴とする内燃機関の点火装置。  
(2) 上記電離子、電極板、電極を点火プラグ内に一体化したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内燃機関の点火装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は燃料噴射式内燃機関、特にディーゼルエンジンの燃焼室内にとりつけられる点火装置

であつて、燃焼室の火花放電により燃料を点火するようにした点火装置に関するものである。

ディーゼルエンジンは圧縮されて高溫となつた吸入空気中に燃料を噴射して燃焼させることにより、駆動力を得る内燃機関であるが、始動時には吸入空気の温度が低いため、圧縮しても所定の温度まで上昇せず、燃料の着火が不確実となつたり、あるいは所定の温度まで上昇するのが遅いため爆発力を生じ、いわゆるディーゼルノックを起こしたりする。また通常運転時にも、部分的に温度が上昇しない部分があると、その部分に着火せず、未燃燃料として排出される。このような問題を解決するため、燃焼室内には通常、燃焼助用にグローブラグが設けられているが、グローブラグは消費電力が大きいため、長時間使用できない難点があり、消費電力の小さい点火プラグの使用が望まれている。また最近では省資源の観点から、軽油以外の安価な燃料、例えばメタノール、エタノールあるいはそれらとガソリンの混合燃料をディーゼルエ

ンジンに使用することが行なわれるようになつてきた。この場合には燃料の着火に必須の助燃として点火プラグを使用する必要がある。

点火プラグを用いた場合には、火花放電のタイミングは燃料の噴射時期に対応して正確に設定される必要があり、従来はガソリンエンジンで行なわれているように、点火コイルに発生した高電圧をディストリビュータによって適宜必要なタイミングで各気筒に分配する方法がとられている。しかしディーゼルエンジンの場合にはガソリンエンジンに比べて圧縮化が高いため点火コイルの発電電圧を高くする必要があり、点火コイルをはじめ、ディストリビュータ等各点火装置の性能アップを図る必要が生じる。またディストリビュータの故障、ハイテンションコードの配線等部品点数の増大とそれによるコストアップも併く。

ところで、ガソリンエンジンにおいて上記高電圧を発生するために压電素子を使用している例があるが、これはエンジンに同期して回転す

るカムによつて、压電素子に圧力を加えて压電素子の両端に高電圧を誘起し、これを点火プラグに導びいて火花放電を起こす方法である。しかしガソリンエンジンでは回転数に応じて点火プラグの火花放電のタイミングを微妙に変化させる必要があるため、いま充普及するには至つていい。

本発明は燃焼室に燃料を噴射するようなディーゼルエンジンの如き内燃機関において、噴射装置に圧送される燃料の圧力を压電素子に作用させることにより、燃料の噴射タイミングに合致して高電圧を压電素子の両端に誘起し、これを放電装置に導びいて火花放電を起こすようにした点火装置に関するものであり、点火コイルやディストリビュータを不要にして部品削減とコストダウンを可能ならしめるものである。

以下本発明を図示の実施例により説明する。

第1図に本発明による点火装置を具備した内燃機関(ディーゼルエンジン)の断面を示す。エンジン1の燃焼室3(本実施例にあつてはス

クールチヤンバ)には、本発明による压電素子903を内蔵した点火プラグ9と燃料噴射ノズル8が取付けられている。燃料はエンジン1の本体側面に設けられた燃料噴射ポンプ7の燃料吐出口7より噴射ビストン2に運動して吐出されて、噴射パイプ10内を圧送され、燃料噴射ノズル8に至る。一方噴射パイプ10からは燃料噴射ノズル8の近くで燃料圧導入パイプ101が分岐されて、上記点火プラグ9の頭部へ接続されており、燃料噴射ノズル8に作用する燃料の圧力は同時に点火プラグ9内に内蔵された压電素子903にも作用するようになつてゐることで4は供気弁、5は吸気弁、6は供気管である。

第2図は点火プラグ9の断面を示す断面図である。円筒状で、断面的にその後が細くなつてゐる金属性のハウジング901内には同じく円筒状の曲面型触極子902が収容されておりその一端はハウジング901の下方先端部まで伸びている。該触極子902内の下部には

中心電極907が収容されており、該中心電極は下方に延びて、その先端を絶縁被子902の先端からのぞかせている。また絶縁被子902の上半部には中心電極907の上端に接して被子に押付する压電素子903が押付されている。ハウジング901の上部には内部に圧力導入部910を貫通せしめた油圧ボルト911がネジ部914によつて締結されている。該油圧ボルト911の下端には中央部に凹部が形成され、ハウジング901に締結された時に、压電素子903との間に隙間、すなわち油圧室912を形成するようにしてある。また油圧ボルト911の上端には前記燃料圧導入パイプ101が接続可能なようないき部913が形成されている。一方、絶縁被子902の側面を防止するとともに、燃焼室で発生するガスをシールするために、絶縁被子902とハウジング901間に油および絶縁被子902と中心電極907間にその底部に耐ワックス914、915がそれぞれ介設されている。またハウジング901の最下部の外<sup>8)</sup>

には麻火ブランダの本体を被覆室3に接着するためのネジ部901が形成されている。さらにハウジング901の下方先端部には前記中心電極907と対向して、火花ギヤップ909を形成すべく接地側電極908がぐく状に設けられている。

さて、前記圧電素子903はジルコン酸塩、ナトリウム酸などの研磨によりなり、高い熱起電圧を得るために本実例では3個の圧電素子を被覆している。3層の圧電素子903の上面には接地側電極板904が接着されている。該電極板904と油圧ボルト911の凹部下端面との間に形成した油圧室912にはこれを上方に仕切る金属性のダイヤフラム905が設けられ、上記接地側電極板904と所定の間隔をおいて対向している。そしてダイヤフラム905はヘウジング901を介して接地側電極908と接続している。なお上記ダイヤフラム905はその外周部において極子903の端面と油圧ボルト911の端面との間にシール用のワッシャ9

16、917を介して接着されている。

一方、3層の圧電素子903の下面には麻火側電極906が接着されており、該電極板906は前記中心電極907と電気的に結合されている。

以上の如く構成した麻火焼成の作用を以下に述べる。

噴射ポンプ1の吐出口71より吐出される燃料の瞬時変化を第3図(ア)に示す。噴射ポンプ1が作動すると噴射パイプ10に燃料が供給され、該パイプ内の燃料圧が上昇し始め、所定の圧力Xに達すると噴射ノズル8の針弁(図示せず)が開いて、燃料が燃焼室内に噴射される。燃料圧は引張りで上昇し、燃料噴射終了時になると、噴射パイプ10内の燃料がリーフされて噴射パイプ10内の燃料圧は急速に低下する。

さて、このように変化する燃料圧は、燃料圧導入パイプ101及び麻火ブランダ9の油圧ボルト911内に貫通した圧力導入部910を経

て、油圧室912に導きられ、ダイヤフラム905を介して圧電素子903に作用する。その結果圧電素子903は第3図(ア)に示す如く燃料の圧力に応じた変位を生じて、上下端面に接合された電極板904、906にはその垂直に応じた電荷が蓄積される。上端面に接合された接地側電極板904はダイヤフラム905、ヘウジング901を通して接地側電極908と電気的に接続されており、また下端面に接合された高圧側電極板906は中心電極907と電気的に接続されているから、電極板904、906に現出した電荷は放電ギヤップ909を形成する電極907、908にも現われて、放電電圧を誘起する。放電電圧の瞬時変化を第3図(イ)に示す。電極放電が行なわれない場合には放電電圧は第3図(ア)に示す圧電素子903の容量に応じて変化するが、放電電圧がブレーカダウン電圧<sup>2</sup>を越える場合には、該ブレーカダウン電圧<sup>2</sup>に達した時点で放電が始まるため上記電荷は速やかに消費され放電電圧はほぼ0

Vまで下がる(図示アの状態)。その後燃料圧が下がり始めると、圧電素子903の変形が戻ろうとするため、接地側電極904の両端にはそれまでとは異なつた電荷が蓄積され、したがつて、電極907、908間ににはそれまでと異性の異なつた放電電圧が誘起される(図示イの状態)。該放電電圧は火花ギヤップ909におけるブレーカダウン電圧<sup>2</sup>より高くなるため放電を生じ、急激に0Vに戻る(図示アの状態)。この場合の放電は燃料の燃焼には寄与しない。

上記の如く燃料の噴射開始後、燃料圧が一定の大きさに到達した時に、ブレーカダウン電圧を生じるような瞬間の圧電素子を蓄すことにより、燃料噴射時期に対応し、かつ燃料噴射期間中持続する放電が行なわれ、燃料の燃焼が促進される。

かくの如く本発明による点火装置によれば、高圧電圧を発生するための点火コイル、燃料の噴射時期をタイミング良く高電圧を点火ブランダへ

分配するためのディストリビュータ等が不要となり、また本実施例の如く圧電素子を内蔵した点火プラグを用いれば、ハイテンションコードによる配線も不安となり、グローブラグに替えて該点火プラグを取りつけ、燃料圧導入パイプの配管を行うのみで、容易に既存のエンジンにも点火プラグを取付けることができる。

本実施例では点火プラグに圧電素子を内蔵したが、もちろん圧電素子を噴射ポンプや噴射パイプに取り付けて、別途走行しても良く、この場合には点火プラグは従来品が使用できる。

また、使用する圧電素子によつては、燃料圧を倍圧装置によつて増幅して作用させる手段もとられ得る。

#### 4. 詳細の簡単な説明

第1図は本発明の点火装置を具備した内燃機関の断面図、第2図は本発明による点火プラグの詳細を示す断面図、第3図(▲)、(△)、(○)はそれぞれ燃料圧、圧電素子並びおよび放電電圧の各軸跡変化を示す図である。

3……燃焼室

8……燃焼噴射ノズル

9……点火プラグ

10……噴射パイプ

903……圧電素子

904、906……電極板

905……ダイヤフラム

907……中心電極

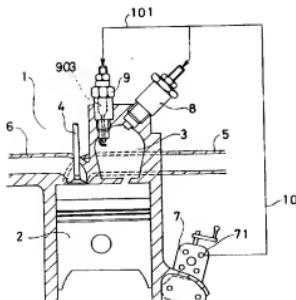
908……接地側電極

代理人

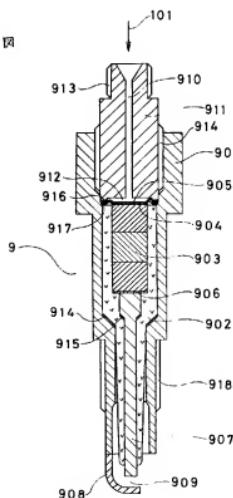
弁理士 伊藤求馬



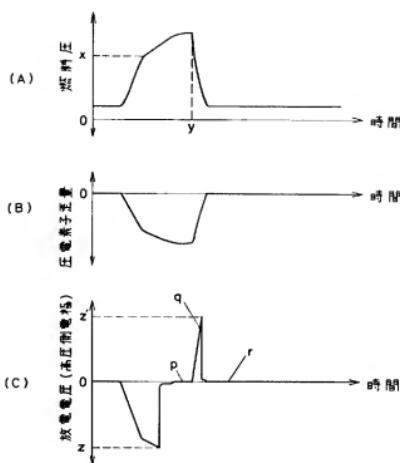
第1図



第2図



第3図



PAT-NO: JP358180767A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58180767 A  
TITLE: IGNITION DEVICE FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE  
PUBN-DATE: October 22, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
YOSHINAGA, TORU  
ITO, TOSHIHIKO  
SAKAKIBARA, YASUYUKI  
ABE, MASAYUKI  
WATANABE, KAZUHIDE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON SOKEN INC	N/A

APPL-NO: JP57063001

APPL-DATE: April 15, 1982

INT-CL (IPC): F02P005/04

US-CL-CURRENT: 123/642

ABSTRACT:

PURPOSE: To correspond to the fuel injection timing as well as to make an ignition device perform the electric discharge continuing during fuel injection and accelerate the combustion of fuel, by selecting such an optimum piezoelectric element as causing breakdown voltage to be produced when fuel pressure reaches a fixed magnitude, after starting the fuel injection.

CONSTITUTION: An ignition plug 9 having a built-in piezoelectric element 903 and a fuel injection nozzle 8 are installed in a combustion chamber 3 of a

Diesel engine 1. Fuel is discharged from a fuel discharge port 71 of a fuel injection pump 7 installed on the body side of the engine 1 by way of interlocking with a piston 2, then fed to the inside of an injection pipe 10 by pressure and finally arrives at the fuel injection nozzle 8. On the other hand, a fuel pressure leading pipe 101 is diverged from the injection pipe 10 at the position adjacent to the fuel injection nozzle 8 and connected to the head of the ignition plug 9, while the fuel pressure acting on the fuel injection nozzle 8 also acts on a piezoelectric element 903 housed inside the ignition plug 9. In this way, an ignition coil and the like fall into disuse.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio